

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-277641

(43)Date of publication of application : 14.11.1990

(51)Int.Cl. B41J 2/015  
B41J 2/045

(21)Application number : 01-099104

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 19.04.1989

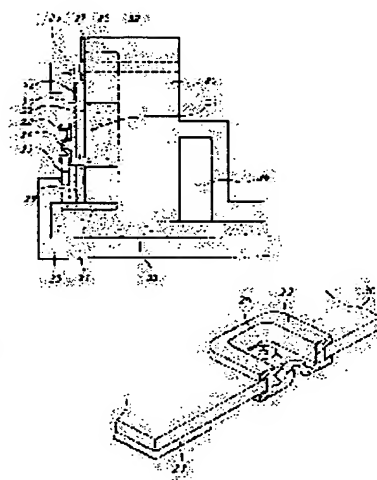
(72)Inventor : MIYAZAWA YOSHINORI  
ISHII TAKAYUKI

## (54) INK JET HEAD

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To enable a stable characteristic to be realized by cancelling generation of thermal stress accompanying variation in temperature by a method wherein a nozzle forming component is, in a relative displaceable manner, supported with a support component supporting it by being guided therewith.

**CONSTITUTION:** A nozzle forming substrate 22 is composed of a nickel sheet having a plurality of nozzle 24, is guided with a nozzle forming substrate support plate 30 covering its outer edge part to be supported therewith and composes a nozzle forming substrate unit 29. Therefore, since the nozzle forming substrate support plate 30 is relatively displaceable with the nozzle forming substrate 22, even though the nozzle forming substrate 22 is expanded, stress is released. Even in the case where material having a different expansion rate from that of a converter unit 31 like nickel by this struction is used for the nozzle forming substrate 22, space between the nozzle forming substrate 22 requiring high precise dimensional control from the point of securing characteristics and a vibrator composing the converter unit 31 is controlled high precisely.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

## ⑫ 公開特許公報(A) 平2-277641

⑬ Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)11月14日

B 41 J 2/015  
2/0457513-2C B 41 J 3/04 1 0 3 S  
7513-2C A

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 インクジェットヘッド

⑯ 特 願 平1-99104

⑰ 出 願 平1(1989)4月19日

⑱ 発 明 者 宮 澤 芳 典 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式  
会社内⑲ 発 明 者 石 井 隆 幸 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式  
会社内⑳ 出 願 人 セイコーエプソン株式 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号  
会社

㉑ 代 理 人 弁理士 鈴木 喜三郎 外1名

## 明細書

## 1. 発明の名称

インクジェットヘッド

## 2. 特許請求の範囲

複数のノズル開口を有するノズル形成部材と圧電変換器と加熱手段を有し、  
常温で固体のインクを上記加熱手段で加熱液化し、  
該ノズル形成部材と該圧電変換器の間に該インクを充たし上記圧電変換器によって吐出させる如く構成されたインクジェットヘッドにおいて、  
上記ノズル形成部材が、これを支持する支持部材に対して案内されて相対変位可能に支承されていることを特徴とするインクジェットヘッド。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は常温で固体のインク(ホットメルトインク)を溶融し液体状態でインク滴を飛翔させ記録紙等の媒体上にインク像を形成するプリンタ等

インクジェット方式の記録装置に関し、更に詳細には同装置に用いられるインクジェットプリンタヘッドに関する。

(従来技術)

従来のホットメルトインクを用いたインクジェット記録装置では紙種対応性が高く、休止時のインク蒸発がなく目詰り等の発生がない装置が実現できるというメリットを有する。この装置に用いられるインクジェットヘッドの構造としては複数のノズル開口を有するノズル形成部材、ヒータ、圧電変換器、インク槽を有し、上記ノズル形成部材を圧電変換器等ヘッドを構成する部材と一体化して構成された。(USP 4 631 557, 実用新案公開公報 昭和56-41652)

(発明が解決しようとする課題)

上記従来技術のインクジェットヘッドの構造では異なる熱膨張率を有する構成部材がインク溶融のため必然的に経験する温度変化によって熱応力を生じ構成部材が変形して安定した特性確保上必要な精度確保が困難になったり、さらには構成部

材の損傷を生ずる等高い信頼性が実現できないという問題点を有していた。

本発明の目的は上記問題点を解決して温度変化に伴う熱応力の発生を解消し、その結果安定した特性を実現し、高い信頼性を実現することにある。

〔課題を解決するための手段〕

本発明のインクジェットヘッドは複数のノズル開口を有するノズル形成部材と圧電変換器と加熱手段を有し、

常温で固体のインクを上記加熱手段で加熱液化し、該ノズル形成部材と該圧電変換器の間に該インクを充たし上記圧電変換器によって吐出させる如く構成されたインクジェットヘッドにおいて、上記ノズル形成部材が、これを支持する支持部材に対して案内されて相対変位可能に支承されていることを特徴とする。

〔作用〕

本発明の上記構成ではノズル形成部材が他の部材に対して相対変位可能に支承されているため膨張、収縮が自在であり熱応力が解放される。高い

寸法精度が必要で、液体インクを吐出させるため高温に保持される上記ノズル形成部材に熱応力が発生しないため寸法精度確保、応力軽減が図れる。

〔実施例〕

次に実施例に基づいて本発明を説明する。

第1図は本発明の一実施例を示すプリンタの斜視図である。同図において記録紙10はブラテン11に捲き回され送りローラ12、13によって押圧される。ガイド軸14、17に案内されブラテン軸に平行な方向に移動可能なキャリッジ15上にインクジェットヘッド16が搭載されて構成される。インクジェットヘッド16は独立にインク滴を噴出制御可能な複数のノズルを有しブラテン軸方向に走査され上記ノズルから選択的にインク滴を吐出し記録紙10上にインク像を形成する。記録紙10はブラテン11、送りローラ12、13の回転により走査方向と直交する副走査方向に搬送され記録紙面上への印字が行われる。

第2図に本発明の一実施例を示すインクジェ

ットヘッドの断面を示す。ベース材25、圧電変換器21、スペーサ23が予め固定されその上にノズル形成基板22とこれを案内するノズル形成基板支持板30が固定されユニット化され変換器ユニット31を構成し、さらに配線27が施される。さらにヘッド内のインクを融解し融点以上の定温に保つためヒータ26をフレーム20上に有する。ヒータ26は接着材を用いて固定される。圧電変換器21はPZTよりなる圧電材層35の片面にAu薄層よりなる電極層33とこの反対面にNi薄層よりなる金属層34を有する多層構造の振動子からなる。

第3図(a)、(b)に変換器ユニット31とその周辺部の構成を示す。第2図と同一の部材には同一の番号を付す。第3図(a)で前述の振動子を構成する多層板40とベース材25、スペーサ23、永久磁石28を耐熱性を有する接着剤等で一体に接合する。その後第3図(b)に示すようにダイシング加工により複数の溝41をいれて各振動子42を形成してそれぞれ独立に駆動可能

な複数の振動子を有する圧電変換器21を構成する。溝41はベース材25まで及ぶ深さとする。ことで相互干渉のない複数の片持ち梁状の振動子が形成できる。ベース材25は電気接続される電極パターン43が上面に施された絶縁体(ガラス、セラミック等)が用いられる。さらに外部の駆動回路と接続するために第2図に示すようにベース材上の電極パターン43と対向する位置に対応する配線パターンを有するフレキシブル基板の配線27が接合される。各振動子2.1とも共通電位に保つための電極は上述の面と反対側の金属層34の面にスペーサ23を接合する際に電気接続されて配線される。

ノズル形成基板22は第4図に示すように複数のノズル24を有するニッケル薄板から構成されこの外形縁部を覆うノズル形成基板支持板30で案内され支持されてノズル形成基板ユニット29を構成する。変換器ユニット31はフレーム20に対しフレーム上に立てられた一つの位置決めピン(図示せず)と穴44で位置決めされ別の穴4

5を用いてねじ32によりねじ止めされて固定される。さらに変換器ユニット31の上にノズル形成基板ユニット29をピン46、47を用いて相対位置を保って耐熱性接着材等で固着する。ピン46、47に対応するノズル形成基板支持板上の穴の一方は長円形穴48であるため穴49を基準に一端で位置決めされる。

次に動作を説明する。印刷動作開始時はまずヒーター26に電力が供給されてヘッド内のインク33が溶融液化する。本実施例の場合ワックスを主成分とした固体インクが用いられ吐出特性との関係から所望の粘度を有する100ないし200°Cの所定温度に保持される。配線27を介して振動子21の両側に形成された電極層33と金属層34との間に電圧を印加することによりこの間の圧電材層35が収縮し一方金属層34は収縮しないため曲げモーメントが生じ振動子21の先端は厚さ方向に変位する。次にこの電圧を解除すると振動子の弾力的な復元力により変位し発生する圧力でノズル24からインクが吐出する。

上記説明から明らかなようにインクの吐出動作時はヘッドを高温に加熱、保温するため常温との間の温度差のため熱膨張率の異なる部材が一体化されていると熱応力が生ずる。上記本実施例の構成では熱応力は下記のように解放される。アルミからなるフレーム20は膨張率が大きく変換器ユニット31は小さいが両部材間の相互位置ずれ量は微小である。例えばねじ、ピン間すなわち穴44、45間の距離が40mm、熱膨張率がアルミでは $23 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$  ( $10^{-6}$ は十の-6乗を表すとする)、変換器ユニットとしてPZTの値を用いて $1.8 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ 、とすると温度差200°Cの時両端で生ずる寸法差は170μmと計算される。この量が微小であるため一方をピンで位置決めされ他方ねじ止めで行う本構成ではねじの弾性変形で吸収される。従って変換器ユニットには過度の外力が加えられることなく変形も生じない。変換器ユニット内の熱応力発生を低減するため変換器ユニット31を構成する各部材はほぼ同一の熱膨張率を有することが望ましくこの観点

から材質を選択する必要がある。本実施例ではベース材25をガラスまたはセラミック、圧力電気材をPZT、金属層34を低熱膨張率金属であるインバー、スペーサ23をインバー、ノズル形成基板はインバーで構成しているため上記条件を満たしている。

一方振動子とノズル形成基板間はインク吐出特性確保の上から微小な寸法を高精度に管理する必要がある。例えば本発明者らの実験によれば、0.1mm厚の振動子を用い、ノズル形成基板との間隙が、インク粘度に応じて5ないし40μmの所定値にレンジ10μm程度に管理する必要がある。またインクの受ける流体抵抗を低減するためにノズル形成基板は30ないし150μmの厚さである。ところが上述のノズル形成基板の厚さの制約、スペースの制約等から各部材の強度や寸法に限界があり上述のようなねじ構造が取れない。そのため各部材にかかる外力がより正確に管理され寸法変化のない方法で熱応力解放を行う必要がある。またノズル形成基板は微小なノズルを通常は多数

個形成する必要があるため用いられる材質、加工方法に制約がある。例えばニッケルの電鍍加工等が採用される。本実施例の構成ではノズル形成基板支持板にノズル形成基板に係合し案内されていて相対変位可能に支持されている。両者が相互に相対変位可能であるためノズル形成基板が膨張しても応力が解放される。この構成ではニッケルのように変換器ユニットと異なる熱膨張率を有する材質を用いた場合でも、特性確保の上から高い精度に寸法管理の必要なノズル形成基板と変換器ユニットを構成する振動子との間隙が高精度に管理される。尚ノズル形成基板支持板へのセットは低温時ノズル形成基板の収縮時に行うことでできる。ノズル形成基板支持板を分割構造としてセット後一体化することく構成してもよい。

#### 〔発明の効果〕

以上述べたように本発明の上記構成によれば温度変化により生ずる応力を開放する構造によって、特性安定化のために高精度に管理する必要のあるノズル形成基板と振動子の空隙が安定して保たれ、

関係部材に大きな応力を生ずることなく変形、破壊を防ぎ、その結果安定した特性を実現し、高い信頼性が実現できるという効果を有する。

また相対滑りを許容する構成とすることにより熱応力発生がないため材質選択の範囲が広く、加工性の良い材料を用いることができるという効果も有する。さらに高温動作が可能になりインク選択の範囲が広がるという効果も有する。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明による一実施例を示すインクジェットヘッドを具備したプリンタの斜視図。

第2図は本発明による一実施例を示すインクジェットヘッドの断面図。

第3図(a)は本発明による一実施例を示すインクジェットヘッドの圧電変換器周辺部の製造工程を示す斜視図、(b)は変換器ユニットの斜視図。

第4図は本発明のインクジェットヘッドに用いられるノズル形成基板とノズル形成基板支持板の斜視図。

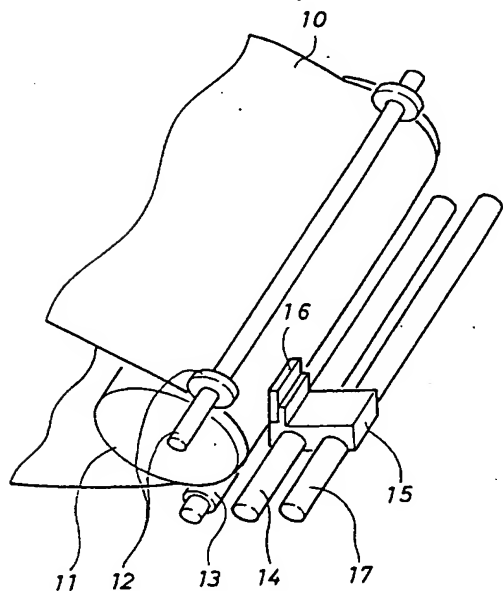
- 21 圧電変換器
- 22 ノズル形成基板
- 24 ノズル
- 25 ベース材
- 26 ヒータ
- 29 ノズル形成基板ユニット
- 30 ノズル形成基板支持板
- 31 変換器ユニット
- 42 振動子

以上

出願人 セイコーエプソン株式会社

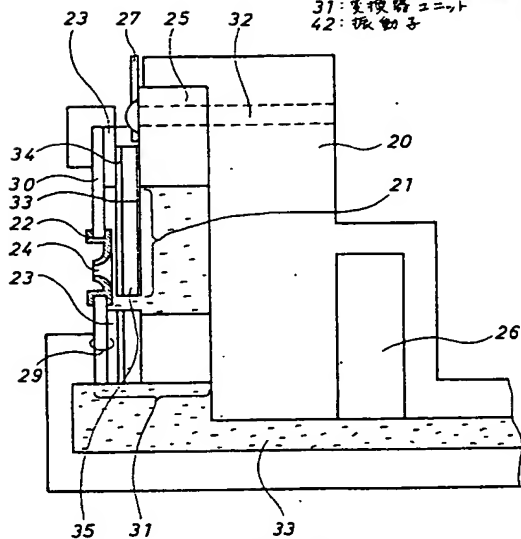
代理人弁理士 鈴木喜三郎他1名

16: インクジェットヘッド

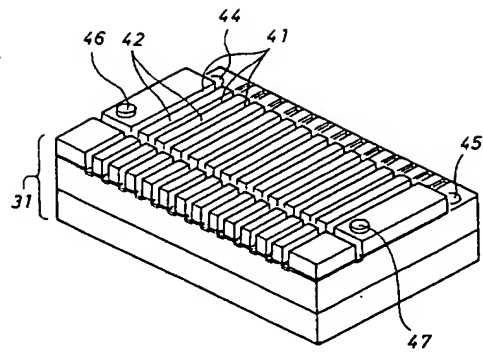


第1図

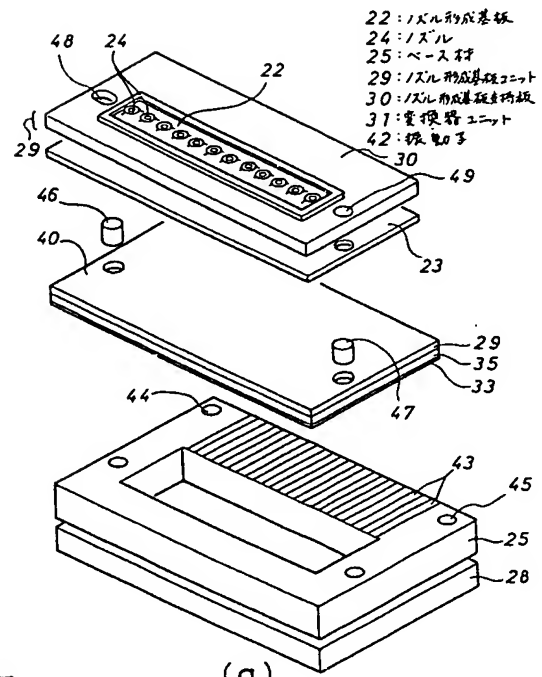
- 21: 圧電変換器
- 22: ノズル形成基板
- 24: ノズル
- 25: ベース材
- 26: ヒータ
- 29: ノズル形成基板ユニット
- 30: ノズル形成基板支持板
- 31: 変換器ユニット
- 42: 振動子



第2図



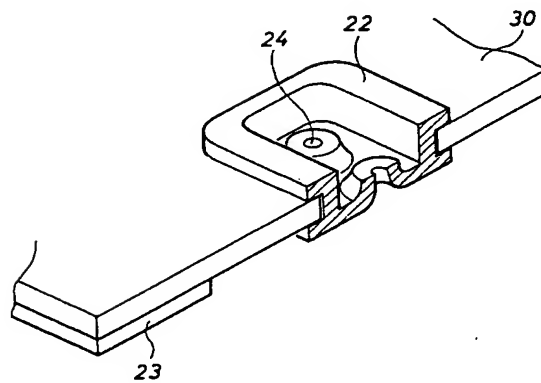
(b)



(a)

第 3 図

22: ノズル形成基板  
24: ノズル  
30: ノズル形成基板支持板



第 4 図